

Resumen

La autodepuración de las aguas es un conjunto de fenómenos físicos, químicos y biológicos, que tienen lugar en el curso del agua de modo natural y que provocan la destrucción de materias extrañas incorporadas al flujo. Éstas son, principalmente, bacterias aerobias, que consumen materia orgánica con ayuda del oxígeno disuelto en el agua.

En el presente trabajo se Determina la Capacidad de Autodepuración que cumple la Reserva Nacional de Flora y Fauna de Tariquía en el Cuerpo de agua superficial Río Tarija.

Esto mediante una campaña de monitoreo realizado a 4 puntos ubicados estratégicamente, los cuales, al comparar sus resultados, nos ayudaran a ver si existe la autodepuración, siendo los parámetros a estudiar: Demanda Química de Oxígeno, Demanda Biológica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Fosforo Total, Nitrógeno Total, pH, Turbidez y Salinidad, utilizando como metodología de muestreo la NB 496

Resultando que este cauce de agua tiene una autodepuración de los contaminantes, mientras el cuerpo de agua no sea afectado por actividades antrópicas que puedan suceder en las cercanías en los afluentes que tiene este río.

Se determina, al comparar los resultados de los parámetros arriba mencionados, con nuestro Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, que el Tipo de agua es Dulce y que los puntos de muestreo ubicados en “La Angostura”, “Chiquiaca” y “El Cajón” tienen aguas de “Clase D” y el Punto de Muestreo en “El Naranjal” presenta aguas “Clase C”.

Mediante la metodología de evaluación de Gómes Orea se identifica los impactos ambientales de aquellas poblaciones cercanas al Río Tarija, resultando estos ser: la alteración de la cubierta terrestre, la variación de la calidad del agua, cambio en el uso del suelo, la alteración de la cobertura vegetal y la muerte de animales.

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural que cumple con un doble propósito, sirve como fundamento de la vida biológica y como fuente para la vida humana (J.M. & J.A., 2010). El volumen total de agua en la Tierra es de aproximadamente 1.4 billones de km³, de los cuales sólo el 2,5% es agua dulce y se localiza en manantiales, lagos y ríos, donde menos del 1% es aprovechable para el ser humano, es decir, sólo el 0,01% de toda el agua en la Tierra (UNESO/WHO/UNEP, 1992).

El aumento de la población causa un aumento de la necesidad de los recursos naturales. Las consecuencias directas son para la cantidad y calidad del agua dulce disponible para el consumo humano. Los índices de calidad del agua son un componente importante del manejo global integrado de los recursos hídricos (Lekshmiprasad & Mophin, 2017). Los ríos en todo el mundo sirven como receptores de grandes cantidades de residuos generados por la agricultura, actividades industriales y usos domésticos, (Goudie, 2000).

Las aguas superficiales de las nacientes y los ríos son vulnerables a diversas fuentes de contaminación por microorganismos patógenos o sustancias químicas, ya sea de origen natural o antrópico (WWAP, 2003). El agua es un vehículo de transmisión de químicos y especies bacteriológicas, ya que constituye un riesgo para la propagación de enfermedades como medio de dispersión.

Desde hace tiempo se había observado que un río contaminado por aguas residuales recupera progresivamente su pureza inicial aguas abajo del punto de descarga, sin necesidad de intervención humana alguna. Esta providencial recuperación del medio natural, que durante largo tiempo pareció compleja y misteriosa, ha sido objeto de múltiples estudios tendentes en primer lugar a comprenderla, evaluarla y utilizarla al máximo, y en segundo a dominarla y modificarla, (LAFUENTE, 1969).

La red hidrográfica de la Reserva de Flora y Fauna de Tariquía y sus Zona Externa de Amortiguación está influenciada por dos sistemas hidrológicos importantes: Río

Grande de Tarija y Río Bermejo, que a su vez reciben aportes de otros afluentes menores.

La cuenca del Río Grande de Tarija ocupa el 71% del territorio de la Reserva, tiene como tributarias a 14 subcuencas de las cuales las más importantes son: Río Chiquiacá, Río Pampa Grande, Río Volcán Blanco, Río Cambarí y Río Salinas.

La reserva Natural de Flora y Fauna de Tariquía, cumple muchas tareas medio ambientales que vienen a mejorar la calidad de vida, como ser la purificación del aire y el albergar especies nativas de flora y fauna de gran importancia, (AYALA, 2004).

El presente estudio pretende determinar cuál es la capacidad de autodepuración de las aguas superficiales del Río Tarija, dentro de la reserva de Flora y Fauna de Tariquía, ya que hasta el momento los estudios sobre el Río Tarija dentro de la Reserva son escasos, antiguos y por periodos de monitoreo cortos que limitan una descripción más amplia y específica del comportamiento de la calidad del agua.

Por lo tanto, es de vital importancia realizar análisis de la calidad del agua del Río Tarija y constatar si en la misma existe una autodepuración de los contaminantes esto no solo para generar información actual y significativa sino para que dicha información sea tomada como base para una mejor gestión hídrica.

ANTECEDENTES

➤ Plan de Desarrollo Territorial Tariquía 2004

El plan de desarrollo Municipal de Tariquía nos indica que la calidad del agua está dentro de lo permitido para el consumo humano, el mismo que está establecido entre un valor de pH de 6 a 9 siendo estos cauces de agua afluentes al Río Tarija a distintas alturas dentro de la reserva, en el cuadro siguiente se tienen los datos obtenidos del muestreo y análisis químico de los respectivos cauces de agua.

Cuadro N° 1 Datos de Análisis de Aguas 2002

ESTACIÓN	RÍO	pH
El Salado	Salado	8,20
Pampa Grande	Pampa Grande	8,40
Huacas	Huacas	8,40
Volcán Blanco	Volcán	8,70
Patancha	Papa Chacra	8,10
Cambarí	Cambarí	8,35

Fuente: ZONISIG agosto-septiembre 2002.

➤ Control Calidad del Agua Cuenca Río Bermejo

Estudio realizado por la Oficina Técnica Nacional de los Ríos Pilcomayo y Bermejo (OTN-PB), mediante monitoreo realizados durante los años 2013 y 2014 llevados a cabo en 4 campañas de muestreo, siendo las fechas de muestreo las siguientes

- Primera campaña de muestreo: 12 al 16 de Julio del 2013.
- Segunda campaña de muestreo: 20 al 23 de septiembre del 2013.
- Tercera campaña de muestreo: 11 de diciembre del 2013 al 5 de enero del 2014.
- Cuarta campaña de muestreo: 5 al 23 de febrero del 2014

De este documento se extraen los siguientes datos de interés para el presente trabajo.

Cuadro N° 2 Resultados de las Campañas realizadas por la OTN-PB a la Cuenca Río Bermejo.

Parámetros	Unid.	Río Salinas				Río Chiquiacá			
		Campañas							
		1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta
DBO ₅	mg/l	15,8	65	3,6	3,6	12,2	72	6,8	7
DQO	mg/l	32,7	127	7,38	7,9	37,19	138	13,4	13,8
Oxígeno Disuelto	mg/l	10,8	8,2	9,2	8,3	9,2	8,1	8,9	8,5

Fuente: OTN-PB 2013-2014.

- Auditoria sobre los Resultados de la Gestión Ambiental en la Cuenca del Río Guadalquivir

En esta auditoria se muestran resultados sobre el estado ambiental de la cuenca del Río Guadalquivir, en los años 2008 y 2015. Esto mediante El Índice de Calidad del Agua (ICA-NSF), que es una expresión matemática de una combinación más o menos compleja de un número de parámetros físico químicos y bacteriológicos, los cuales sirven como una medida de calidad del agua, y permiten valorar este recurso para un determinado uso.

El cálculo del índice se realiza a partir de 9 parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos (Oxígeno Disuelto (OD), coliformes fecales, pH, Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅), sólidos disueltos totales (SDT), nitratos (NO₃), fosfatos (PO₄⁻³), temperatura y turbidez)

- Calidad de los cuerpos de agua de la cuenca del río Guadalquivir para el año 2008

Los resultados obtenidos dan cuenta de la calidad de las aguas en la cuenca del río Guadalquivir en el año 2008. Los resultados obtenidos indican que, en el municipio de San Lorenzo, desde la altura de la normal de Canasmoro hasta después de la población de San Lorenzo, la calidad del agua del río Guadalquivir se encontraba en el rango de aguas de buena calidad, con valores del ICA mayores a 71.

Continuando el curso del río Guadalquivir, ya en el municipio de Tarija, en el puente Peregrino y aguas abajo, en el Temporal, los resultados del indicador muestran que la calidad del agua del río Guadalquivir disminuyó al rango de aguas de calidad media con valores de 65 y 58 respectivamente.

El último tramo, ya en el municipio de Uriondo, que representa el límite de la zona de estudio, el río Guadalquivir mantiene el rango de aguas de calidad media con un valor del ICA de 60, que advierte una ligera mejora al final del tramo.

Los resultados del índice de calidad muestran que en el año 2008 las aguas del río Guadalquivir presentaban rangos de calidad que iban desde buena, en el municipio de San Lorenzo a la altura de la normal de Canasmoro, hasta aguas de calidad media, desde el municipio de Tarija hasta el final del área de estudio en el municipio de Uriondo. (MMAyA, 2015)

➤ Estado ambiental en la cuenca del Río Guadalquivir año 2015

Los resultados muestran antes de confluir con el río Camacho, la calidad del río Guadalquivir continúa dentro el rango de aguas de mala calidad, condición que no cambia a pesar de recibir el aporte del río Camacho que presenta aguas de calidad media.

Al final de la zona de estudio, metros antes de la zona de El Angosto y con el aporte del río Camacho, las aguas del río Guadalquivir, luego de recorrer cerca de 4 km, logra autodepurarse alcanzando un rango de aguas de calidad media, subiendo el valor del ICA a 53,9.

Los resultados expuestos muestran una transición de la calidad de las aguas del río Guadalquivir que oscilan en el rango de aguas de calidad media a aguas de mala calidad de manera predominante en toda la zona de estudio de la cuenca. Las zonas donde el río presenta aguas de mala calidad se encuentran en los sectores donde existe un importante aporte de aguas residuales domésticas crudas o deficientemente tratadas, situación que se advierte principalmente en los sectores urbanizados de los municipios de San Lorenzo y Tarija.

- Análisis del Río Guadalquivir por la Gobierno Autónomo del Municipio de Uruiondo.

En este análisis que fue realizado en fecha 25/9/2020 se obtuvieron los siguientes Resultados, por parte del Laboratorio CEANID.

Cuadro N° 3 Análisis del Río Guadalquivir

Parámetro	Unidad	Resultados
DBO ₅	mg/l	9,3
DQO	mg/l	15
Fósforo Total	mg/l	0,41

Fuente: CEANID.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación hídrica consiste en la incorporación al agua de materiales considerados como extraños, tales como: Microorganismos, Aguas residuales y otros. Estas materias actúan perjudicando la calidad del agua, de forma que la hacen inútil para muchos de los usos que se llevan a cabo diariamente.

Según el Censo realizado en 2001 la población dentro de la Reserva es de 3680 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 1,3. A medida que esta población crece dentro de la reserva, muchos de sus habitantes utilizan las fuentes de aguas naturales que se encuentran en el territorio, ya sea para actividades como la agricultura o la ganadería, y siendo así que en el Censo ganadero realizado en el 2002 se obtuvo que la cantidad de ganado que ingresa dentro de la reserva son de más de 36 000 cabezas de ganado. Estas actividades conllevan que los ríos sean receptores de desechos, ya sea por parte de los animales presentes en la zona o por los mismos habitantes.

El Río Tarija cruza la reserva y la divide en dos grandes zonas, siendo así que este cuerpo de agua recibe las aguas de otros cuerpos receptores, como podrían ser el Río Chiquiacá, Río Pampa Grande y el Río Salinas, de esta manera talvez se podría ver afectada la calidad de agua, ya sea por contaminación por las poblaciones o la actividad ganadera y agropecuaria que se desarrolla cerca de éste o por las aguas contaminadas que provengan de los otros afluentes.

Con lo importante que es el recurso agua para la vida, y existiendo escasas fuentes naturales de este recurso para la población, los ríos de nuestro departamento no cuentan con el cuidado y protección adecuados de su ecosistema, éstos son utilizados directamente como receptores de aguas residuales de la población, debido a esta problemática surge la necesidad de determinar la capacidad que tiene este río para eliminar o remover la carga de materia orgánica biodegradable, lo que viene a ser la autodepuración.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Puede la Reserva Nacional de Flora y Fauna de Tariquía, cumplir la función de autodepuración de contaminantes para el cuerpo de agua superficial Río Tarija dentro de los límites geográficos de la misma?

HIPÓTESIS

El Río Tarija que se encuentra en La Reserva Nacional de Flora y Fauna de Tariquía tiene una autodepuración de los contaminantes orgánicos en los 124 km, desde el punto de muestreo tomado en la Comunidad de la Angostura hasta el punto de muestreo tomado en la Comunidad de El Cajón.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la capacidad de autodepuración que cumple la Reserva de Nacional de Flora y Fauna de Tariquía en el cuerpo de Agua Superficial Río Tarija

Objetivos Específicos

- Identificar los puntos de muestreo que permitan determinar y comparar la capacidad de autodepuración que tiene el Río Tarija a lo largo de la reserva de Flora y Fauna de Tariquía.
- Determinar el tipo de agua, según el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, como la longitud del cuerpo de agua en estudio.
- Determinar la calidad del cuerpo de agua en estudio, en base al Reglamento en Materia De Contaminación Hídrica.
- Identificar las poblaciones cercanas al Río Tarija dentro de la Reserva Nacional de Flora y Fauna de Tariquía y sus impactos ambientales.